



УДК 338.48+502(476)

Б. П. ВЛАСОВ, Н. В. ГАГИНА, И. А. РУДАКОВСКИЙ

## ОПТИМИЗАЦИЯ ТУРИСТСКО-РЕКРЕАЦИОННОЙ НАГРУЗКИ НА АКВАЛЬНО-ТЕРРИТОРИАЛЬНЫЕ КОМПЛЕКСЫ ОСОБО ОХРАНЯЕМЫХ ПРИРОДНЫХ ТЕРРИТОРИЙ (на примере биосферного резервата «Прибужское Полесье»)

Цель исследования – определение экологически обоснованных рекреационных нагрузок в биосферном резервате «Прибужское Полесье» в районе оз. Белое и Черное. Допустимые параметры рекреационной нагрузки были рассчитаны на основе полнообъемного исследования экологического состояния озер и прилегающих природно-территориальных комплексов. Выполнен расчет трансформации природно-территориальных комплексов, связанных с развитием рекреационной инфраструктуры и локальными нагрузками; установлены допустимые дисперсные сезонные рекреационные нагрузки с учетом природоохранной ценности. Для данных водоемов на основе методов, апробированных при исследовании озер Польши, Беларуси, стран Прибалтики, зафиксированы допустимые нагрузки пляжной рекреации, а также биогенные.

Оптимизация рекреационной деятельности требует дополнительных мероприятий по благоустройству территории, организации контролируемых площадок отдыха, экологических маршрутов, не затрагивающих наиболее уязвимые природно-территориальные комплексы.

**Ключевые слова:** природные комплексы; озера; биосферный резерват; рекреационная нагрузка; антропогенная трансформация.

The purpose to define the ecologically reasonable recreational loads in biosphere reserve «Pribuzhskoe Polesie» regarding lakes Beloe and Chernoe. Admissible parameters of recreational load were defined on the basis of complex research of an ecological state of lakes and adjacent territorial complexes. The calculation of its transformation is made in connection with development of recreational infrastructure and local loads. Permissible disperse seasonal recreational load is defined taking into account nature protection value. Permissible load on beach places and biogenic loads are defined for lakes on the basis of the methods approved at research of the lakes in Poland, Belarus, Baltic countries.

Optimization of recreational activity demands additional actions for improvement of the territory, the organization of controlled vocational platforms, the ecological routes except most vulnerable landscapes.

**Key words:** natural complexes; lakes; biosphere reserve; recreational load; anthropogenic transformation.

Особо охраняемые природные территории (ООПТ) Беларуси выполняют основную роль в сохранении биологического и ландшафтного разнообразия природных территориальных и аквальных комплексов, способствуют устойчивому развитию регионов, сохранению природного наследия и культурных ценностей. Такие комплексные задачи требуют переориентации хозяйственной и иной деятельности на экологически безопасные и ресурсосберегающие формы природопользования. Наиболее совместим с природоохранной деятельностью на территории ООПТ экологический туризм, который является альтернативой массовому туризму и может рассматриваться как более щадящая форма природопользования по сравнению с традиционным сельским или лесным хозяйством. Озера и их побережья являются ключевыми объектами рекреации, формирующими так называемые озерные рекреационные территории, служат той контактной зоной, где концентрируются различные виды хозяйственной, в том числе массовой рекреационной деятельности, создавая многочисленные локальные экологически конфликтные ситуации. Своевременное их разрешение возможно на основе комплексной оценки оптимальной рекреационной нагрузки на озера и прилегающую территорию, разработки предложений по минимизации негативного антропогенного воздействия.

### Материал и методика исследования

Объектом изучения являлись природные аквальные и территориальные комплексы, расположенные в западной части биосферного резервата «Прибужское Полесье» в районе оз. Белое и Черное. Резерват площадью 48 024 га создан в целях сохранения биологического и ландшафтного разнообразия, устойчивого развития территории, сохранения культурных ценностей и мониторинга природной среды, имеющей признанное национальное и международное значение [1]. Регион отличается недостаточной обеспеченностью озерным фондом, а высокий спрос населения на отдых вблизи водоемов стимулировал активное использование озер в рекреационных целях. Поэтому в границах буферной зоны резервата расположен участок, который входит в состав зоны отдыха «Белое», являющейся местом массового отдыха граждан, особенно в летний период. Такое использование территории не противоречит основным функциям буферной зоны, связанным с сохранением экосистем и ландшафтов, выполнением научных исследований, поддержкой неинтенсивного традиционного природопользования (сбор ягод и грибов, рыболовство), развитием рекреации, оздоровлением и организованным туризмом. Вместе с тем акватория и прилегающие природные комплексы оз. Черное, соединенного с оз. Белое небольшой протокой, входят в состав зоны ядра резервата, выделенной в целях защиты и восстановления наиболее ценных естественных мало нарушенных экосистем. Для ядра резервата установлены наиболее строгие ограничения допустимого природопользования, которые не должны изменяться в сторону смягчения. Поэтому задачей оптимизации туристско-рекреационных нагрузок на территорию являлось определение оптимальной рекреационной емкости оз. Белое и прилегающей к нему территории с одновременным ограничением рекреационной нагрузки на оз. Черное, входящее в ядро резервата.

Допустимые параметры туристско-рекреационной нагрузки определялись для участка зоны отдыха «Белое» расчетной площадью 297,15 га, относящегося к землям Меднянского лесничества Брестского лесхоза. Алгоритм исследования включал четыре этапа.

1. Анализ современного состояния аквальных комплексов, включая их морфометрические, морфологические, гидрологические, гидрохимические, биологические особенности, характер донных отложений. Выявление особенностей формирования и современного состояния природно-территориальных комплексов с учетом геолого-геоморфологического строения территории, биологического и ландшафтного разнообразия, установленных на территории природоохранных режимов.

2. Определение особенностей хозяйственного использования территории, включая землепользование, функционирование учреждений стационарного отдыха, неорганизованного туризма. Выявление значимых видов воздействий для природных территориальных и аквальных комплексов.

3. Расчет и оценка параметров допустимой и оптимальной рекреационной нагрузки на природные территориальные и аквальные комплексы. Для природных территориальных комплексов выполнен расчет параметров их трансформации, связанный с развитием рекреационной инфраструктуры и локальными нагрузками, и предельно допустимых дисперсных сезонных рекреационных нагрузок при пятичасовом ежедневном использовании территории по методике [2] с учетом природоохранной ценности природных комплексов. Оценка рекреационной нагрузки на озера проводилась по методикам [3–7] и включала определение допустимой нагрузки пляжной рекреации, допустимой биогенной нагрузки, соответствующих экологической емкости аквальных комплексов.

4. Выработка предложений по организации туристско-рекреационной деятельности на оз. Белое, включая систему мер по охране и рациональному использованию природно-территориальных и аквальных комплексов, рекомендации по видам рекреационных занятий и благоустройству территории.

### Результаты исследования и их обсуждение

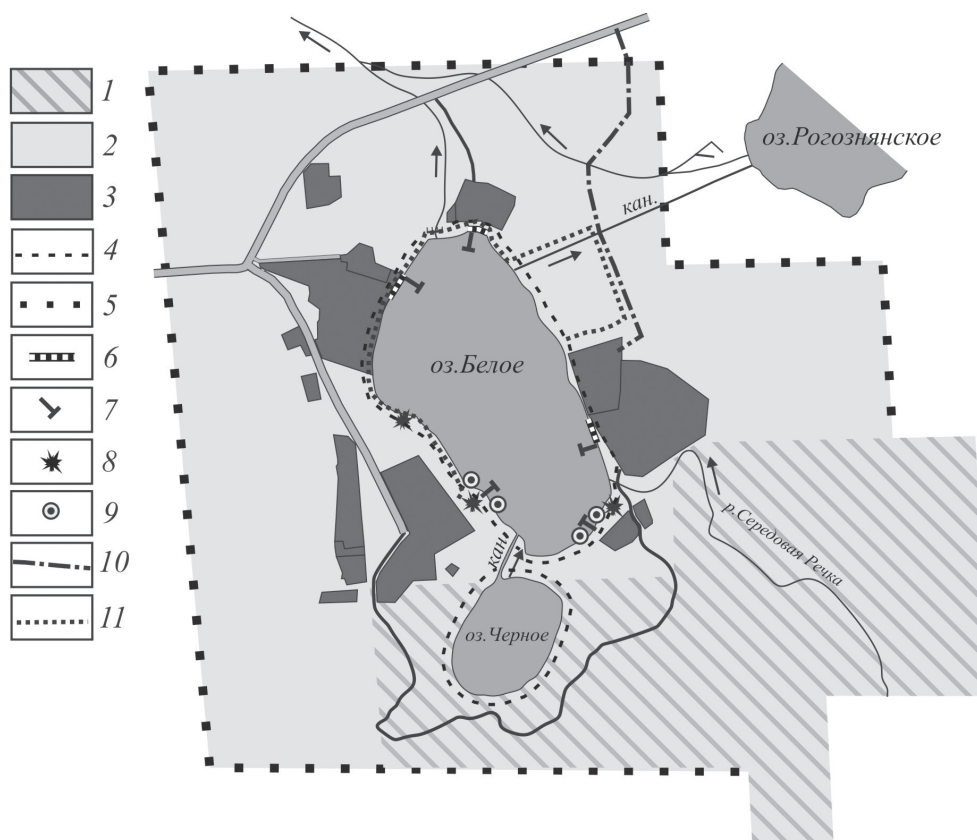
Природные комплексы, для которых определялась допустимая рекреационная нагрузка в районе оз. Белое и Черное, относятся к району плосковолнистых водно-ледниковых ландшафтов с сосновыми и широколиственно-сосновыми лесами [8]. В местах береговых линий озер встречаются дюны с сосновыми вересковыми, реже сосновыми зеленомошными лесами, заболоченные котловины. Происхождение оз. Белое и Черное, относящихся к карстовому типу, определило некоторые общие характеристики водоемов (значительная глубина, высокая крутизна подводных склонов, воронкообразная форма котловины). Площадь оз. Белое составляет 0,5 км<sup>2</sup>, объем воды – 2,6 млн м<sup>3</sup>, котловина вытянута с юга на север на 1,05 км, береговая линия длиной 2,8 км имеет относительно плавные очертания (коэффициент изрезанности составляет 1,12). Озеро соединено протокой с оз. Черное, площадь которого равна 0,08 км<sup>2</sup>, объем воды – 0,3 млн м<sup>3</sup>, котловина слегка вытянута с юго-запада на северо-восток на 0,4 км, береговая линия имеет плавные очертания, на что указывает невысокий коэффициент изрезанности – 1,16. Вода озер относится к кальциевой группе гидрокарбонатного класса, ее качество соответствует нормативам, разработанным для водоемов рыбохозяйственного назначения [3].

Особо ценные природные комплексы, которые должны подвергаться минимальной антропогенной трансформации, включают: 1) природно-аквальные комплексы оз. Белое и Черное; 2) природно-территориальные комплексы: плакорные коренные высоковозрастные дубовые и грабовые леса; высоковозрастные черноольховые леса с биотическим комплексом низинных болот; высоковозрастные бороздавчатоберезовые леса; высоко- и средневозрастные сосновые леса дюнно-бугристых комплексов; открытые низинные осоковые болота. Площадь особо ценных природных комплексов в границах участка составляет 165,9 га, из них к буферной зоне резервата, в пределах которой расположена зона отдыха местного значения «Белое», относится 106,5 га (таблица).

**Распространение особо ценных природных аквальных и территориальных комплексов в границах участка зоны отдыха «Белое» биосферного резервата «Прибужское Полесье»**

Зона биосферного резервата	Номер квартала Медянского лесничества	Распространение особо ценных природных комплексов в границах лесных кварталов			
		Аквальные комплексы		Территориальные комплексы	
		га	% площади	га	% площади
Буферная зона	185, 186, 177, 206, 207, 208, 209, 225, 244	42,1	15,6	64,4	23,9
Зона ядра	226, 245, 246	8,4	8,7	51,0	52,6

Рекреационная нагрузка на оз. Белое и Черное характеризуется территориальной локализацией на юго-восточном, северном и западном берегах оз. Белое (рисунок), на которых расположены 8 стационарных объектов и 3 строящихся или планируемых к реконструкции учреждения стационарного отдыха. Общая площадь участков постоянных землепользователей на 1 июня 2013 г. составила 36,94 га.



**Схема территориальной организации участка зоны отдыха «Белое» биосферного резервата «Прибужское Полесье»:**

- 1 – зона ядра; 2 – буферная зона; 3 – стационарные объекты рекреации; 4 – граница прибрежной полосы; 5 – граница исследуемого участка; 6 – существующие пляжи; 7 – причалы для маломерных судов; 8 – туристические стоянки, требующие благоустройства; 9 – вход в воду; 10 – действующая экологическая тропа резервата; 11 – предложенный экологический маршрут

Согласно проведенным расчетам общая площадь полной антропогенной трансформации с признаками урбанизации и необратимыми изменениями природных комплексов не должна превышать 19,07 га. Площадь значительной трансформации, которая характеризуется сохранением общего природного облика территорий при явных признаках антропогенного изменения, составляет не более 17,16 га. Суммарная площадь предельно допустимой трансформации природных комплексов, связанной с развитием рекреационной инфраструктуры и локальными рекреационными нагрузками, составляет 36,23 га. При дальнейшем планировании туристско-рекреационного использования территории необходим учет того, что фактические площади объектов рекреационного использования (базы отдыха и площадки для отдыха лесничества) уже соответствуют максимальной площади предельно допустимой трансформации и не могут быть увеличены в будущем.

Максимальная дисперсная сезонная рекреационная нагрузка при пятичасовом ежедневном использовании территории посетителями рассчитана в разрезе лесных кварталов с учетом возрастной структуры лесов, категории ООПТ, рельефа местности. Общая предельно допустимая дисперсная сезонная рекреационная нагрузка на участок обследования составляет 377 чел. Наибольшая одновременная дисперсная нагрузка (45–65 чел.) возможна в лесных кварталах, расположенных западнее и восточнее оз. Белое. Для природно-территориальных комплексов, находящихся между турбазами и оз. Белое и особо чувствительных и неустойчивых к вытаптыванию напочвенного покрова (дюнно-бугристые комплексы сосновых лесов), дисперсные нагрузки должны быть низкими и составлять не более 29 чел./га. Для выполнения этих рекомендаций требуется разработка дополнительных мероприятий по благоустройству территории, организации контролируемых площадок отдыха, экологических троп с маркировкой и информационными аншлагами, указанием приемлемых маршрутов движения, не затрагивающих наиболее уязвимые природно-территориальные комплексы.

Рекреационную нагрузку в районе оз. Белое определяют отдыхающие в стационарных учреждениях. При их полной загруженности расчетная дисперсная нагрузка составит 634 чел., что в 1,7 раза превышает предельно допустимую. Натурные наблюдения, проведенные в июне 2013 г. в период комфортной погоды, показали, что загруженность баз отдыха составляла около 25 %, однако при планировании развития туристско-рекреационной деятельности должно приниматься во внимание экологически обоснованное количество рекреантов с учетом повышения качества оказания услуг и благоустройства территории. Среди всех видов рекреационной деятельности основным для природных комплексов оз. Белое считается купально-пляжный отдых, негативное воздействие которого на природные комплексы определяется объемами рекреационной нагрузки.

Расчет поступления биогенных элементов в оз. Белое в процессе купания отдыхающих, а также плоскостного смыва с территорий пляжей основан на учете рекреантов и сопоставлении с данными по оз. Великопольского национального парка (Польша) [4], Беларуси и Прибалтики [5–7]. По нашим оценкам, общее количество отдыхающих на пляжах за сезон составляет в среднем 3,7 тыс. чел. Количество азота и фосфора, поступающего на пляжи оз. Белое в процессе отдыха населения, составило 328,1 и 65,5 кг соответственно. Для определения фактической фосфорной нагрузки были использованы пять составляющих: поверхностный сток с мелиорированных территорий водосбора (4,9 %), поступления от населения (0,1 %) и животноводства (11,8 %), атмосферные осадки, выпадающие на акваторию (6,4 %) и рекреация (76,8 %). Таким образом, фактическая фосфорная нагрузка в пересчете на 1 м<sup>2</sup> акватории озера составляет 0,17 г/м<sup>2</sup>.

Устойчивость экосистемы озера к нагрузке фосфора – основного элемента, контролирующего развитие эвтрофирования, в первую очередь определяется двумя параметрами – средней глубиной и скоростью водообмена. Согласно расчетам, выполненным по модели Фоленвайдера [9], допустимая фосфорная нагрузка на оз. Белое составляет 0,16 гР/м<sup>2</sup>, а критическая – 0,48 гР/м<sup>2</sup>, что в три раза превышает допустимую. Оценить степень антропогенного воздействия по отношению к той или иной водной экосистеме, обладающей различной устойчивостью или способностью выдерживать нагрузку, не изменяя своего трофического статуса, можно при сопоставлении фактической фосфорной нагрузки с критической. Сравнение расчетных величин показало, что фосфорная нагрузка на оз. Белое в 1,06 раза больше допустимой, но в 2,8 раза меньше критической, что свидетельствует о стабильном состоянии озерной экосистемы, способной при таком уровне воздействия сберечь современный трофический статус.

Для сохранения экосистемы озера и прилегающих к нему природно-территориальных комплексов на надлежащем уровне необходимо проведение дополнительных природоохранных мероприя-



тий по оптимизации туристско-рекреационной нагрузки. Обследование оз. Белое и прилегающей территории, анализ современного состояния компонентов природной среды позволили предложить систему мер по охране и рациональному использованию территории, включая территориально-планировочные, организационно-хозяйственные, лесотехнические, инженерно-технические мероприятия. Исходя из расчетов предельно допустимой трансформации природных комплексов, связанных с развитием рекреационной инфраструктуры и локальными рекреационными нагрузками, даны рекомендации о недопустимости размещения рекреационных объектов в границах зоны ядра биосферного резервата «Прибужское Полесье» (включая оз. Черное), необходимости развития рекреационной деятельности преимущественно на базе стационарных учреждений отдыха. Для упорядочения потока отдыхающих и снижения антропогенной нагрузки рекомендуется разработать экологический (зеленый) маршрут, оборудованный информационными аншлагами, мостками, местами для кратковременного отдыха. В целях регулирования туристического потока на западном побережье оз. Белое необходимо провести дополнительное благоустройство пляжа, снизив тем самым нагрузку на расположенные в непосредственной близости неустойчивые к вытаптыванию высоковозрастные сосновые насаждения на песчаных почвах. Для строительства пляжей в зоне отдыха неорганизованных туристов следует обустроить некоторые входы в воду, имеющие достаточную ширину береговой части, пологий спуск, песчаное дно, не занятое подводной растительностью. В акватории водного объекта должна быть размещена точка производственного контроля (отбора проб), обеспечивающего репрезентативность данных, характеризующих состояние водного объекта в зоне рекреации. При ухудшении санитарно-гигиенических параметров использование водного объекта в зоне рекреации ограничивается, приостанавливается или запрещается в установленном законодательством порядке.

В результате проведенных исследований выявлены основные факторы антропогенной нагрузки, оказывающие негативное влияние на состояние природных комплексов в районе оз. Белое и Черное, разработаны рекомендации по организации туристско-рекреационной деятельности, которые будут использованы для реализации комплексных природоохранных мероприятий с целью предотвратить загрязнение и истощение вод, снизить негативное влияние на биологическое и ландшафтное разнообразие, ослабить неконтролируемое рекреационное использование территории в границах биосферного резервата «Прибужское Полесье».

#### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Положение о биосферном резервате «Прибужское Полесье»: утв. решением Брестского облисполкома от 9 декабря 2003 г. № 628. Брест, 2003.
2. Методика по определению нормативов допустимой нагрузки на особо охраняемые природные территории // Постановление Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь от 28 декабря 2009 г. № 389-ОД. Минск, 2004.
3. Обобщенный перечень предельно допустимых концентраций и ориентировочно безопасных уровней воздействия вредных веществ в воде водных объектов, используемых для рыбохозяйственных целей: утв. Главрыбводом Минхоза СССР от 9 августа 1990 г. № 12-04-11. М., 1990.
4. Scyper H., Goldyn R. Role of catchment area in the transport of nutrients to lakes in the Wielkopolska National Park in Poland // Lakes and Reservoirs. Research and Management. 2002. № 7. P. 25–33.
5. Остапеня А. П., Жукова Т. В., Орловский А. Ф. К вопросу об оценке внешней биогенной нагрузки Нарочанских озер // Вестн. Белорус. гос. ун-та. Сер. 2, Химия. Биология. География. 1991. № 1. С. 34–38.
6. Вельнер Х. А., Лойгу Э. О., Марксоо П. А. Поступление и трансформация биогенных веществ в водоемах Эстонии // Антропогенное эвтрофирование природных вод: тез. докл. III Всесоюз. симпозиум. М., 1983. С. 215–216.
7. Романов В. П. Формирование стока биогенных веществ в малые озера из рассеянных источников (на примере Белорусского Поозерья): автореф. дис. ... канд. геогр. наук. Минск, 1985. С. 10–16.
8. Национальный атлас Республики Беларусь. Минск, 2002. С. 143.
9. Драбко В. Г., Сорокин И. Н. Озеро и его водосбор – единая природная система. Л., 1979. С. 194.

Поступила в редакцию 13.03.2014.

**Борис Павлович Власов** – доктор географических наук, профессор, заведующий научно-исследовательской лабораторией озераведения.

**Наталья Владимировна Гагина** – кандидат географических наук, доцент кафедры географической экологии.

**Игорь Алексеевич Рудаковский** – старший научный сотрудник научно-исследовательской лаборатории озераведения.